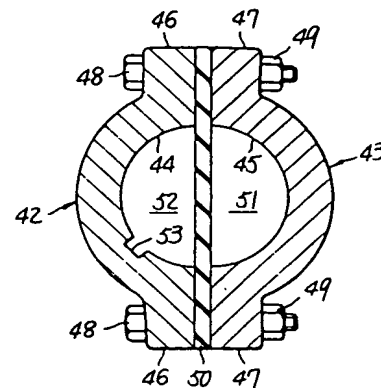


(54) POWER STEERING DEVICE

(11) 59-11967 (A) (43) 21.1.1984 (19) JP
 (21) Appl. No. 57-119005 (22) 8.7.1982
 (71) NISSAN JIDOSHA K.K. (72) TAKASHI KURIHARA
 (51) Int. Cl. B62D5/06

PURPOSE: To reduce the weight of a power steering device and the number of parts therefor, by forming a partition wall isolating a high pressure passage from a lower pressure passage, made of a resilient member, so that the partition wall is deformed toward the side of the low pressure passage when pressure fluid flowing through the high pressure passage increases its pressure.

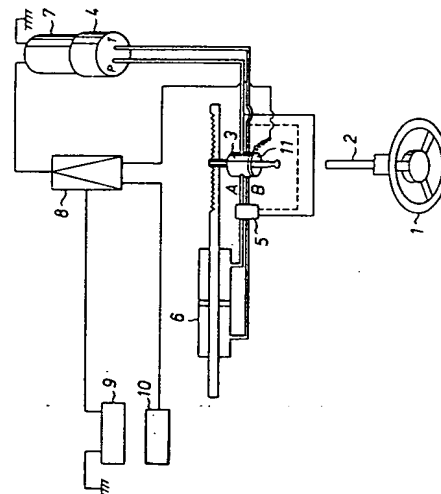
CONSTITUTION: A partition wall 50 made of a resilient member is held between flange parts 46, 47 and defines high and low pressure passages 51, 52 together with piping members 42, 43. The high pressure passage 51 is connected at its one end to a pump and at its other end to an inlet port. The low pressure passage 52 is connected at its one end to a drain port and at its other end to a reservoir tank. Pressure fluid in the high pressure passage 51 increases its pressure upon operation of a power steering valve, the partition wall 50 is bulged toward the low pressure passage 52 so that the cross-sectional area of the low pressure passage 52 is decreased, thereby the pressure of the pressure fluid at the drain port may be increased.

**(54) ELECTRICAL DRIVE POWER STEERING DEVICE FOR VEHICLE, PROVIDED WITH ASSIST DEVICE FOR ROTATION OF OIL PUMP**

(11) 59-11968 (A) (43) 21.1.1984 (19) JP
 (21) Appl. No. 57-120779 (22) 12.7.1982
 (71) TOUKAI TEI AARU DABURIYUU K.K. (72) MASAO ABE(1)
 (51) Int. Cl. B62D5/06

PURPOSE: To make the rotation of a steering wheel satisfactory and to prevent a hitch phenomenon in steering feeling from being brought about, by rising up the rotation of an oil pump in accordance with the rate of steering with the use of the line of rotation of a vehicle speed sensitive base.

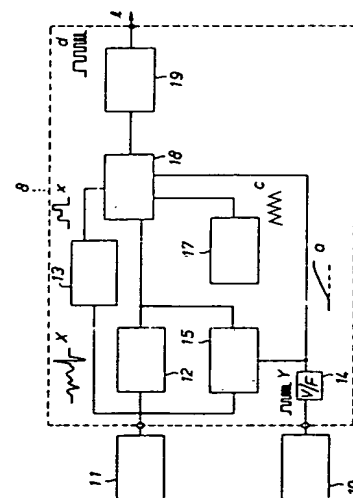
CONSTITUTION: A steering wheel 1 is operatively connected through a steering shaft 2 to a control valve 3 having its inlet side connected to both supply port P and return port T, and its outlet side connected with either one of both chambers in the cylinder of a power actuator 6 through a bypass valve 5. One terminal of a motor 7 for driving the oil pump 4 is connected to a power supply 9 through a controller 8. The outputs of a vehicle sensor 10 and a steering sensor 11 which is disposed in the rotation part of a control valve 3, are electrically connected to the controller 8.

**(54) ELECTRICAL DRIVE POWER STEERING DEVICE HAVING TIME CONSTANT CHARACTERISTIC UPON STEERING**

(11) 59-11969 (A) (43) 21.1.1984 (19) JP
 (21) Appl. No. 57-120780 (22) 12.7.1982
 (71) TOUKAI TEI AARU DABURIYUU K.K. (72) MASAO ABE(1)
 (51) Int. Cl. B62D5/06

PURPOSE: To make the operation of a steering wheel smooth and to prevent a hitch phenomenon in steering feeling from being brought about, by rising up the rotation of an oil pump in accordance with the rate of steering with the use of the line of rotation of a vehicle speed sensitive base.

CONSTITUTION: A pulse output corresponding to a steering rate detected by a steering sensor 11 is delivered to an echo OFF circuit 15 for turning off the time constant characteristic of a time constant circuit 12 when it passes through a peak value hold pulse shaping unit 13, the time constant circuit 12 and a base rotation line. A pulse output from a vehicle speed sensor 10 is delivered to a frequency-voltage converter (F/V converter) 14 and the echo OFF circuit 15. All outputs of the time constant circuit 12, the pulse shaping unit 13 and the F/V converter 14 are connected to a comparing circuit 18 the output of which is connected through a pulse width modulation (PWM) amplifier 19 to a motor 7 for driving an oil pump.



15: a circuit for turning off echoes upon base line-over. 17: triangle form wave oscillator

⑩ 日本国特許庁 (JP)
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭59—11969

⑬ Int. Cl.³
B 62 D 5/06

識別記号

庁内整理番号
7053—3D

⑭ 公開 昭和59年(1984)1月21日

発明の数 2
審査請求 有

(全 6 頁)

⑯ 操舵時に時定数特性を有する電動パワーステアリング装置

犬山市大字犬山字東古券671の1

⑰ 特 願 昭57—120780

⑰ 出 願 人 東海ティーアールダブリュー株式会社

⑱ 出 願 昭57(1982)7月12日

春日井市牛山町字下田面中1203

⑲ 発 明 者 安部理雄

番地

春日井市美濃町2—119

⑲ 代 理 人 弁理士 湯浅恭三 外2名

⑲ 発 明 者 前田直之

明 細 書

1. [発明の名称]

操舵時に時定数特性を有する電動パワーステアリング装置

2. [特許請求の範囲]

(1) モータにより駆動されてパワーアクチュエータに作動油を供給するオイルポンプと、ステアリングホイールの操舵に応じて前記作動油の供給を制御するコントロール弁の回転部に設けられてステアリングホイールの操舵角速度を感知するステアリングセンサと、車両速度を感知する車速センサと、前記ステアリングセンサ及び前記車速センサに接続されて前記オイルポンプの回転出力を制御するための信号を出力するコントローラと、を備えた電動パワーステアリング装置において、前記コントローラは、前記制御信号が車速に応じてオイルポンプの回転出力を変化させる車速感応回転特性と操舵時の操舵角速度に応じてオイルポンプの回転出力を加勢する操舵角速度加勢回転特性とを有するように、前記ステアリングセンサの検

出信号と前記車速センサの検出信号とを組合せる回路と、前記ステアリングセンサと前記組合せ回路とに接続されて操舵時のオイルポンプの回転出力の急激な変化を回避するために前記制御信号に時定数特性を与える時定数回路と、を備えたことを特徴とする電動パワーステアリング装置。

(2) 前記時定数回路は、操舵の開始時に前記ステアリング・センサの検出信号に応じてオイルポンプの回転出力を漸増させる時定数特性を有すること更に特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の装置。

(3) 前記時定数回路は、操舵の停止時にオイルポンプの回転出力を徐々に減衰させる時定数特性を有することを更に特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の装置。

(4) 前記時定数回路は、操舵の開始時に前記ステアリングセンサの検出信号に応じてオイルポンプの回転出力を漸増させ、且つ操舵の停止時にオイルポンプの回転出力を徐々に減衰させる時定数特性を有することを更に特徴とする特許請求の範囲

第1項に記載の装置。

(5) モータにより駆動されてパワーアクチュエータに作動油を供給するオイルポンプと、ステアリングホイールの操舵に応じて前記作動油の供給を制御するコントロール弁の回転部に設けられてステアリングホイールの操舵角速度を感知するステアリングセンサと、車両速度を感知する車速センサと、前記ステアリングセンサ及び前記車速センサに接続されて前記オイルポンプの回転出力を制御するための信号を出力するコントローラと、を備えた電動パワーステアリング装置において、前記コントローラは、前記制御信号が車速に応じてオイルポンプの回転出力を変化させる車速感応回転特性と操舵時の操舵角速度に応じてオイルポンプの回転出力を加勢する操舵角速度加勢回転特性とを有するように、前記ステアリングセンサの検出信号と前記車速センサの検出信号とを組合せる回路と、前記ステアリングセンサと前記組合せ回路とに接続されて操舵時のオイルポンプの回転出力の急激な変化を回避するために前記制御信号に

時定数特性を与える時定数回路と、前記ステアリングセンサと前記時定数回路とに接続されて前記ステアリングセンサによつて検出された操舵角速度が予め設定された操舵角速度ベース加勢回転ラインを越えたときに前記時定数回路の機能を停止させる回路と、を備えたことを特徴とする電動パワーステアリング装置。

(6) 前記時定数回路は、操舵の開始時に前記ステアリング・センサの検出信号に応じてオイルポンプの回転出力を漸増させる時定数特性を有すること更に特徴とする特許請求の範囲第5項に記載の装置。

(7) 前記時定数回路は、操舵の停止時にオイルポンプの回転出力を徐々に減衰させる時定数特性を有することを更に特徴とする特許請求の範囲第5項に記載の装置。

(8) 前記時定数回路は、操舵の開始時に前記ステアリングセンサの検出信号に応じてオイルポンプの回転出力を漸増させ、且つ操舵の停止時にオイルポンプの回転出力を徐々に減衰させる時定数特

性を有することを更に特徴とする特許請求の範囲第5項に記載の装置。

3. [発明の詳細な説明]

本発明は、電動パワーステアリング用オイルポンプの回転加勢制御に関し、更に詳細に言えば、車速センサに基く車速感応加勢に加えてステアリングに基く操舵角速度感応加勢に応じて、オイルポンプの吐出量を制御する車両用の電動パワーステアリング装置に関する。

一般に、車速が零のときあるいは低速度走行時には、操舵の要求される回数は増加し、また大操舵力が必要となり、一方、高速度走行時にはこの大操舵力によるアシスト作用を減少して、モータにより回転されるオイルポンプの吐出する作動油の油量および圧力を低下させることが良く知られている。

パワーステアリングの機能として重要な点は、操舵力を適正に設定することであり、操舵に対して適正なトルクを生ずるために、小操舵時にはパワーアシスト量を小さく手答え感を付け、急激な

大操舵時にはパワーアシスト量を大きくして操舵の切れ味を良くし、操舵力の軽減を高速度走行時に過度にならぬように適正なアシスト力を与えているのが現状である。このように、低速度走行時には作動油の供給油量を増大してステアリングホイール操作を軽くし、かつ、高速度走行時にはこの作動油量を減少して同操作を重くし、もつて走行を安定させるパワーステアリング装置は従来知られている。また、操縦者によるステアリングホイールの操舵角、操舵速度およびそのトルク等に応じて制御信号を発生し、この制御信号により操舵を行う時のみ操舵に応じてアシスト力を与えるパワーステアリング装置も従来知られている。前者においては車速センサのみを用いてオイルポンプの車速感応回転を得るものであり、また、後者においてはステアリングセンサのみを用いてその操舵感応回転を得るものである。このような感応特性を有する装置において、高速度走行時のオイルポンプの吐出作動油の油量の不足から急操舵で負圧に近い重操舵感、いわゆるひつかかり現象

の生ずることが避けられない。

本発明の目的は、車速に応じて操舵時に適当なオイルポンプの加勢回転でオイルポンプの吐出作動油の油量が得られるように、車速感応ベース回転ラインよりオイルポンプを操舵角速度に応じて立上り回転するよう改善することにより、操舵感覚にひつかり現象を生ずることのない電動パワーステアリング装置を提供することである。

本発明の別の目的は、オイルポンプの回転出力の急激な変化を回避してステアリングホイールの操作を円滑にするために、加勢回転されたオイルポンプの回転出力を余動的に減衰可能な電動パワーステアリング装置を提供することである。

本発明の車両用の電動パワーステアリング装置の実施例を図面について以下に説明する。

本発明の電動パワーステアリング装置の一実施例を示す第1図において、ステアリングホイール1は、ステアリングシャフト2を経てコントロール弁3に作動的に接続される。コントロール弁3の入力側は、オイルポンプ4の供給ポートPおよ

び戻りポートTに、それぞれ接続され、また、コントロール弁3の出力側は、バイパス弁5を経て(本実施例ではバイパス弁を挿入したが、ポンプの回転を止める必要がなければ、バイパス弁を設ける必要はない)パワーアクチュエータ6のシリンダの両室のいずれか一方の室に接続される。オイルポンプ4を駆動するモータ7の一端子は、コントローラ8を経てバッテリー又はオルタネータの如き電源9に接続され、他端子は接地される。車速センサ10の出力およびコントロール弁3の回転部に設けられるステアリングセンサ11の出力は、いずれもコントローラ8に電気的に接続される。

第1図のコントローラ8の構成の一実施例は第2図に示されている。第2図において、ステアリングセンサ11の操舵角速度に対応するパルス出力は、ピーク値ホールドパルス整形器13(本実施例ではパルスの振幅値を利用したが、周波数-電圧変換方式にしてもよい。)および時定数回路12、後述するベース回転ラインを越えた時に時

定数回路12の時定数特性をOFFする余韻OFF回路15、に接続され、また、車速センサ10のパルス出力は、周波数電圧変換器(F/V変換器)14および余韻OFF回路15に接続される。時定数回路12、パルス整形器13およびF/V変換器14の出力はいずれも比較回路18に接続される。比較回路18の出力はパルス幅変調(PWM)増幅器19を介してオイルポンプを駆動するモータ7に接続される。

第2図に示す回路の基本動作を第3図の信号波形図を参照して以下に説明する。

F/V変換器14から出力される車速に対応する変換出力信号 α は、三角波発振器17より得られる基準信号としての三角波信号 ϵ と、比較回路18において比較され、更にパルス整形器13の出力信号 ϵ も比較回路18において組合わされる。このようにして、コントローラ8は、操舵角速度感応特性及び車速感応特性を有する、パルス幅変調増幅されたパルス信号を出力するように構成される。他方、比較回路18は時定数回路12に接

続され、操舵開始時及び/又は操舵停止時に、前述のパルス幅変調増幅されたパルス信号に適当な漸増時定数特性及び/又は減衰時定数特性が付加され、オイルポンプの回転が急激に変動するのを防止している。尚、時定数回路12の入力は、余韻OFF回路15、即ち時定数特性OFF回路によつて常にモニターされ、オイルポンプの回転出力がベース加勢回転ラインを越えると、余韻OFF回路15が作動して、時定数回路12の機能を停止する。これによりオイルポンプの加勢回転の優れた応答特性が保証される。コントローラ8は、最終的に、時定数特性の付加されたパルス信号 δ を増幅器19の出力として発生し、このパルス信号 δ は、適当な平滑回路(図示せず)を介してモータ駆動信号 ϵ としてモータ7に供給される。

第1図乃至第3図に関連して説明された電動パワーステアリング装置で実現されるべき車両の走行特性を第4図及び第5図を参照して以下に説明する。

第4図は、前述の如き時定数特性を説明するオ

イルポンプの回転出力と車速との関係を説明する特性曲線を示している。無操舵時には、オイルポンプの回転出力は約30%（無操舵低速ベース回転ラインL1）に保持されているが、操舵時には、車速がゼロ又は約10[km/H]以下の極めて低速のときに、オイルポンプの回転出力は約100%まで上昇し、更に車速が増大すると、操舵が必要とされるオイルポンプの回転出力は、ベース加勢回転ライン（車速感応加勢回転ライン）L2に沿って低下し得る状態にある。今仮に、点Sにおいて操舵を開始すると、ステアリングセンサ11によつて検出されるその時の操舵角速度に対して時定数回路12において時定数特性が付加されて、オイルポンプの回転出力は、例えば急操舵のときはOP1、中操舵のときはOP2又はOP3、緩操舵のときはOP4のように、漸増する。その後、点Eにおいて操舵を停止すると、減衰時定数特性によつて、オイルポンプの回転出力は、ラインEDに沿つて余韻期間中に徐々に低速ベース回転ラインL1まで減衰する。

に加勢回転が与えられる。即ちステアリングセンサ11のパルス出力Xが入力されるパルス整形器13において、操舵角速度に基づく振幅を有する出力信号 α を生じ、この出力信号は、急操舵のとき程高い電圧出力を生ずるので、比較回路18は、一群の操舵角速度加勢回転ラインL3、L4から操舵角速度に応じたラインが得られるような信号を出力する。従つて、オイルポンプの回転出力は、操舵角速度に応じて操舵角速度加勢回転ラインL3及びL4のいずれかに加勢される。第5図において、第4図の車速感応加勢回転ラインL2は操舵角速度ベース加勢回転ラインL2に一致している。他方、操舵角速度が操舵角速度ベース回転ラインL2を越えない場合には、余韻OFF回路15が機能しないので、第4図に関連して説明したように、操舵の開始時及び/又は停止時に、オイルポンプの回転出力に時定数特性が付加される。

以上詳述したように、本発明によれば、ステアリングホイールの急激な操作に起因するオイルポンプの回転出力の変動を回避し、ステアリングホ

第5図は、第4図に示された時定数特性とともに、操舵角速度が車速感応加勢回転ライン（操舵角速度ベース加勢回転ライン）を越えた場合に、余韻OFF回路15（第2図）が機能することによつて得られる時定数OFF特性を説明するオイルポンプの回転出力と車速との関係を示す特性曲線である。前述のように、オイルポンプの回転出力は、無操舵時には低速ベース回転ラインL1に保持されるが、操舵時に、車速の変化に応じて車速感応加勢回転ラインL2に沿つていつでもオイルポンプの回転を加勢し得る状態にある。一般に、例えば、ステアリングホイール1を急激に操作すると、操舵負荷がコントロール弁3を経てオイルポンプ4に加えられ、この負荷によりモータ7の出力は変動してその回転は低下する。従つて、オイルポンプ4の吐出流量が不足してステアリングホイール1の回転に支障を生じ、操舵感覚に不連続を生ずる。しかし、本発明によれば、このような現象を回避するために急操舵時（操舵角速度が操舵角速度ベース加勢回転ラインを越えた場合）

ィールの操作速度に拘らず常に車速に応じた円滑なパワーステアリング動作を期待することができ、更に、車両の比較的高速の走行状態では、所定の操舵角速度を越えた場合には、オイルポンプの回転出力は、その操舵角速度に対して優れた応答特性を示すことができる。

4. [図面の簡単な説明]

第1図は、本発明の電動パワーステアリング装置の一実施例を示す概略図である。

第2図は、第1図のコントローラの一実施例を示すブロック回路図である。

第3図は、第2図の回路の動作を説明するための信号波形図である。

第4図及び第5図は、本発明の電動パワーステアリング装置の時定数特性と加勢回転特性を説明するオイルポンプの回転出力と車速との関係を示す走行特性曲線を示している。

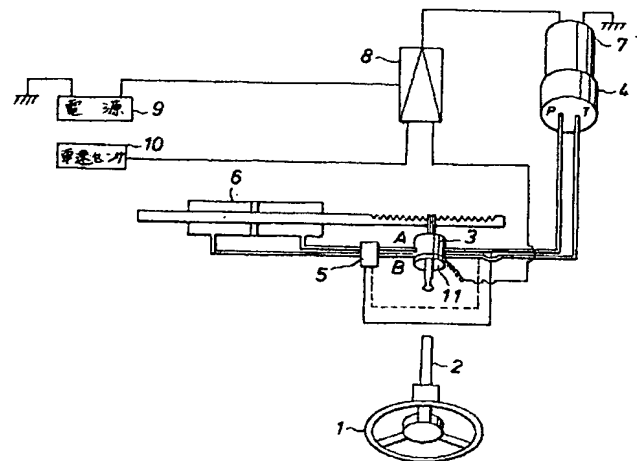
(符号説明)

B: コントローラ

10: 車速センサ

- 1 1 : ステアリングセンサ
- 1 2 : 時定数回路
- 1 3 : パルス整形器
- 1 4 : 周波数／電圧変換器 (F / V 変換器)
- 1 5 : 余韻OFF回路
- 1 7 : 三角波発振器
- 1 8 : 比較回路
- 1 9 : 増幅器
- L1 : 低速ベース回転ライン
- L2 : 車速感应加勢回転ライン (操舵角速度
ベース加勢回転ライン)
- L3, L4 : 操舵角速度加勢回転ライン

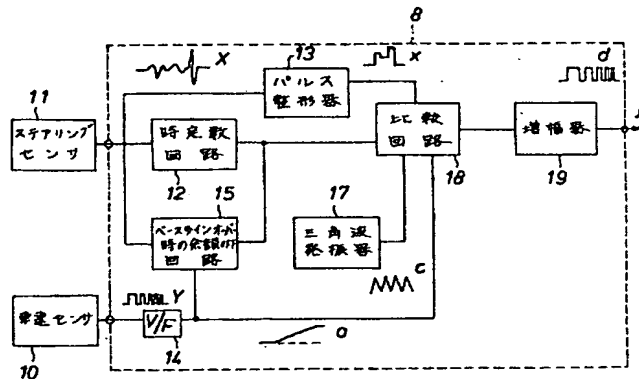
第 1 図



特許出願人 東海ティールダブリュー株式会社

代理人 弁理士 湯 浅 恭 (外 2 名)

第 2 図



第 3 図

